

PAT-NO: JP401111804A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01111804 A  
TITLE: PRODUCTION OF PLANETARY CARRIER  
PUBN-DATE: April 28, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUDO, SHUNTARO

KADOTA, YUKIO

TAKEMOTO, YOSHIHIDE

NOMURA, TADASHI

INT-CL (IPC): B22F007/06

US-CL-CURRENT: 419/6

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable joining with high dimensional accuracy and high strength without generating positional deviations and strains by positioning both members by the recessed lines and projecting parts thereof, inserting brazing filler metals into through-holes and executing sintering and brazing simultaneously.

CONSTITUTION: The 1st member 10 of a plate body 11 having a shaft hole 15 at the center and an erected side plate 12 at the edge and the 2nd member 20 of a plate body 21 having internal splines 22 are molded by pressurizing powder for sintering. The two members are positioned by fitting the recessed lines 14 provided to the 1st member 10 and the projecting parts 24 provided to the 2nd member 20 and are superposed on each other, then the members are subjected to sintering and brazing; therefore, the sintered body having high accuracy is obtd. without misalignment of the two members. The two members are superposed on each other without providing a spacing therebetween and the

brazing filler  
metals are inserted into the through-holes 23 of the 2nd member, then  
the  
members are simultaneously subjected to the sintering and brazing, by  
which the  
brazing filler metals are melted and penetrated from the through-  
holes 23 to  
the spacing between the two members. The two members are thus joined  
without  
having the spacing and the sintered body is obtd.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

----- KWIC -----

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

B 22 F 7/06

識別記号

庁内整理番号

F-7511-4K

④ 公開 平成1年(1989)4月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑬ 発明の名称 プラネタリキャリアの製造方法

⑭ 特 願 昭62-269859

⑮ 出 願 昭62(1987)10月26日

⑯ 発 明 者	須 藤 俊 太 郎	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑯ 発 明 者	門 田 幸 男	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑯ 発 明 者	竹 本 恵 英	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑯ 発 明 者	野 村 正	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑰ 出 願 人	トヨタ自動車株式会社	愛知県豊田市トヨタ町1番地	
⑱ 代 理 人	弁理士 専 優 美	外2名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

プラネタリキャリアの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 焼結用粉末を加圧成形してなる、中央にシャフト穴を有し、縁に直立した側板を有し、かつ該側板の端面にプラネタリキャリアの中心軸を中心として放射方向に設けた凹条を有する板状体からなる第1部材に、

同じく焼結用粉末を加圧成形してなる、一方の面に内スプラインを有し、他方の面に上記凹条に嵌合する、プラネタリキャリアの中心軸を中心として放射方向に伸びた凸部を有し、かつ上記側板の端面に対応する位置に貫通孔を有する板状体からなる第2部材を、

上記凹条と凸部が嵌合するように、隙間をあけずに重ね、

第2部材の貫通孔にろう材を入れ、

焼結及びろう付けを同時に行うことを特徴とするプラネタリキャリアの製造方法。

(2) 第2部材の凸部の頂部のプラネタリキャリアの中心軸に対する円周方向の幅が10mm以下であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の方法。

(3) ろう材として、Ni-Cu-Mn-Fe-Si-B系ろうとホウ素化合物フラックスとの成形体を用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の方法。

(4) Ni-Cu-Mn-Fe-Si-B系ろうを接合面積1cm<sup>2</sup>当たり0.1~0.8gを用いることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は変速装置に用いるプラネタリキャリアの製造方法に関するものである。

〔従来の技術〕

プラネタリキャリアは、自動車の自動変速機に

流体継手又はトルクコンバータとともに用いられている補助変速機に使用されており、例えば第4図に示すように、数個のプラネタリギヤ31を支持し、リングギヤ32及びサンギヤ33と同じ軸上で回転するものである。

このプラネタリキャリアは、従来、鋳鉄や鋁板を用いて全周機械加工により製造しているが、加工工数が多く、設備が増加し、コスト高となるため、最近焼結法により、例えば第5図に示すような、中央に内スプライン3aを有し、四隅にプラネタリギヤ取り付け孔30bを有する板状体30cと、中央にシャフト穴30dを有し、四隅にプラネタリギヤ取り付け孔30eを有する板状体30fとを、プラネタリギヤを取り付けるための間隔をあけて各辺の中央で側板30gを用いて接続した形状を有するプラネタリキャリアが製造されている。図中、30hはろう付けの隙ろうを入れる貫通孔を表わす。この焼結プラネタリキャリアは、板状体30c、板状体30f及び側板30gにより空間が形成されている構造のた

め、焼結用粉末から一体的に成形することができず、2つの部分に分け、別々に成形し、焼結してから両者を接合することにより製造している。即ち、第6図に示すように、焼結用粉末を成形してシャフト孔30dを有する板状体と側板からなる部材及び内スプライン30aを有する板状体30cからなる部材の2つの部材を作製し、次いで焼結し、得られた2つの焼結体を重ね、側板30gの端面30iに対応する位置に設けられた貫通孔30hにろうを入れ、加熱して両者をろう付けすることにより製造されている。

なお、関連技術としては特公昭58-34524号がある。

#### (発明が解決しようとする問題点)

上記したように、プラネタリキャリアを2つの部分に分け、別々に成形し、焼結してなる2つの焼結体を重ね合わせて、ろうにより接合する場合、両者の位置決めが難しく、また、重ね合わせた後、炉内へ移動させる際などに両者が互いに位置ずれする問題がある。そこで、両者

に位置決めのための嵌合部を設けることが考えられるが、接合の際、従来、ろう材の焼結体中への浸み込みが多く、焼結体中にろう材が多く浸み込むと、焼結体が膨張するので、該嵌合部によりこの膨張が拘束されると焼結体内部に歪が生じ、焼結体の強度が著しく低下する問題がある。また、両者に膨張・収縮の差がある場合も同様に歪が生じる。

本発明は、上記問題点を解決するためのもので、寸法精度及び強度の高いプラネタリキャリアの製造方法を提供することを目的とするものである。

#### (問題点を解決するための手段)

本発明のプラネタリキャリアの製造方法は、焼結用粉末を加圧成形してなる、中央にシャフト穴を有し、縁に直立した側板を有し、かつ該側板の端面にプラネタリキャリアの中心軸を中心として放射方向に設けた凹条を有する板状体からなる第1部材に、同じく焼結用粉末を加圧成形してなる、一方の面に内スプラインを有

し、他方の面に上記凹条に嵌合する、プラネタリキャリアの中心軸を中心として放射方向に伸びた凸部を有し、かつ上記側板の端面に対応する位置に貫通孔を有する板状体からなる第2部材を、上記凹条と凸部が嵌合するように、隙間をあけずに重ね、第2部材の貫通孔にろう材を入れ、焼結及びろう付けを同時に行うことを特徴とするものである。

第1部材に設ける凹条及び第2部材に設ける凸部は両部材を位置決めするためのもので、プラネタリキャリアの中心軸を中心として放射方向に設けることにより、両部材の膨張・収縮に差が生じてもその膨張・収縮の方向が上記放射方向と一致するため、該凹条と凸部は嵌合したまま互いにずれて、応力が緩和されるが、この位置決めの嵌合部は、該キャリアの中心軸を中心とした2つの放射方向に合計2組では一定の方向の歪の緩和のみに作用し、全方向の歪の緩和には十分でなく、嵌合部を多くすることにより全方向の歪の緩和が可能となるが8組を超え

ても応力の緩和は、嵌合部の数の増加の割には向上せず、しかも8組を超える位置合わせをするためには両成形体に高い精度が必要となるので、3ないし8組設けるとよく、好ましくは各接合部に各1組設けるとよい。

更に、第2部材の凸部の頂部のプラネタリキャリアの中心軸に対する円周方向の幅は、第7図に示すように、キャリアとして必要な強度（引張強さ 440Pa以上）を確保するために必要な焼結用粉末成形体の密度  $8.8 \text{ g/cm}^3$  以上を得るためには  $10 \text{ mm}$  以下であることが好ましい。これは、凸部の頂部の幅が  $10 \text{ mm}$  を越えると、成形時の粉末の流動距離が長くなり、凸部まで十分に粉末が移動せず、凸部、即ち厚みのある部分もそうでない他の部分も同じ重量の粉末が成形されるので、凸部の密度が小さくなるからである。なお、焼結用粉末として  $\text{Fe-Cu-C}$  系粉末を用いた場合、焼結による収縮と、 $\text{Cu}$  による膨張により、成形体の密度と焼結体の密度とはほぼ等しくなる。

B系ろうが  $0.1 \sim 0.8 \text{ g/cm}^3$  となるように用いることが好ましい。

#### (作 用)

本発明のプラネタリキャリアの製造方法は、焼結用粉末を加圧成形してなる、中央にシャフト穴を有し、縁に直立した側板を有する板状体からなる第1部材と、内スプラインを有する板状体からなる第2部材とを、第1部材に設けた凹条と第2部材に設けた凸部とを嵌合させることにより位置決めして両部材を重ね、焼結及びろう付けを行うため、両部材が位置ずれせず高精度の焼結体を得ることができる。このとき両部材を間隙をあげずに重ね、第2部材の貫通孔にろう材を入れて、焼結及びろう付けを同時に行うことにより、ろう材が溶けて貫通孔から両部材の間に浸み込み、両部材がすき間なく接合されるときに焼結体となる。

そして、第1部材の凹条がプラネタリキャリアの中心軸を中心として放射方向に設けられるとともに、第2部材の凸部がプラネタリキャリ

アの中心軸を中心として放射方向に伸びた形状に設けられているので、焼結及びろう付け時に両部材の膨張・収縮に差が生じてその膨張・収縮方向が上記放射方向と一致するため、両部材の中心軸がずれることなく、該凹条と凸部が嵌合したまま互いに動き、応力が緩和されて焼結体内部に歪が生じない。

本発明で用いることができるろう材としては、例えば  $\text{Ni-Cu-Mn-Fe-Si-B}$  系ろう材を用いることができ、ホウ素系フラックスは、該ろう材に添加すると、ろう材の酸化を抑制し、接合面へのぬれ性を向上させるため、ろう材が接合面全体に均一に拡がり、その結果、接合不良が発生せず、接合強度が向上するとともに、存在する酸化物をフラックス中に溶解し、ろう付後凝固すると貫通孔内でガラス質のフタを形成し、貫通孔内で、残存するろう材が離脱しないような働きをするので添加することが好ましい。

ろう材は、上記のように、 $\text{Ni-Cu-Mn-Fe-Si-B}$  系ろうと、ホウ素化合物フラックスとの混合成形体を用いる場合、 $\text{Ni-Cu-Mn-Fe-Si-B}$  系ろうが接合面積当たり  $0.1 \text{ g/cm}^2$  未満では接合面全体にろう材が行きわたらず、一部に未接合部ができ、一方、 $0.6 \text{ g/cm}^2$  を超えると、接合面からあふれ出すとともに貫通孔への残りが増大するため、 $\text{Ni-Cu-Mn-Fe-Si-B}$

Aの中心軸を中心として放射方向に伸びた形状に設けられているので、焼結及びろう付け時に両部材の膨張・収縮に差が生じてその膨張・収縮方向が上記放射方向と一致するため、両部材の中心軸がずれることなく、該凹条と凸部が嵌合したまま互いに動き、応力が緩和されて焼結体内部に歪が生じない。

なお、位置決め用の凸部を第2部材に設ける理由は、第1部材に凸部を設けると、成形の際、凸部を設ける接合面を下面とするため、成形後成形体を金型から抜き出すとき、該凸部がじゃまして金型からスライドしてはき出せず、作業性が悪い。一方、第2部材に凹部を設けると、第2部材の密度が  $8.4 \text{ g/cm}^3$  となり、プラネタリキャリアに必要な強度を確保するために必要な密度が得られない。これは凹部よりも成形体の厚さの大きい部分、即ち密度が小さい部分が多いためである。したがって、密度を高くするために成形圧力を更に高くすると金型の許容荷重を越え金型寿命が短くなるためであ

る。

#### (実施例)

本発明を実施例により図面を参照して説明する。なお、以下%は重量%を表わす。

#### 実施例 1

-250 メッシュの電解銅粉 2%、-350 メッシュの黒鉛粉末 0.8%、残部-100 メッシュのアトマイズ鉄粉からなる混合粉に、ステアリン酸亜鉛 0.8%を加えた焼結用粉末を密度  $8.8 \text{ g/cm}^3$  になるように圧縮成形し、第2図(a)、(b)に示すような、下方の面の中央に直立した管状のシャフト穴15を有し、上面の各4辺にそれぞれ側板12を有し、各側板12の端面13の中央にプラネタリキャリアの中心軸を中心として放射方向に設けた断面く形の凹条14を有する略四角形の板状体11からなる第1部材10と、第1図(a)、(b)に示すような、上面の外周に4部分からなる内スプライン22を有し、下面に上記凹条14と嵌合する、プラネタリキャリアの中心軸を中心として放射方向に設けた幅が10mmの角レー

しはなかった。また、放射方向に設けた凹条と凸部により位置ずれがなく、しかも応力が緩和され、ろう付け時に、歪による変形もなく、両部材が良好に接合され、寸法精度及び強度の高いプラネタリキャリアが得られた。

#### 実施例 2

-250 メッシュの電解銅粉 2%、-350 メッシュの黒鉛粉末 0.8%、残部-100 メッシュのアトマイズ鉄粉からなる焼結用粉末にステアリン酸亜鉛 0.8%を加えた混合粉を密度  $8.8 \text{ g/cm}^3$  となるように圧縮成形し、実施例1と同様の形状の第1部材と第2部材を得た。ただし、第2部材の凸部の頂部のプラネタリキャリアの中心軸に対する円周方向の幅は5mmとし、第1部材の凹条の大きさは該凸部と嵌合する大きさとした。

以下実施例1と同様にして、両部材を重ね、実施例1と同条件で焼結及びろう付けを行った。

ろう材は接合面に均一に流れ、また、接合部

ル状の凸部24を有し、上記第1部材10の側板12の端面13に対応する位置に貫通孔23を有するリング状板状体21からなる第2部材20を得た。

ろう材として、Ni 30%、Mn 15%、Fe 15%、Si 2%、B 1%及び残部Cuからなる-42メッシュのアトマイズ合金粉97%に、ホウ素化合物フラックス(AWS No. 5) 3%を混合し、ろうが接合面積当たり  $0.3 \text{ g/cm}^2$  となるように計りとり、 $5 \text{ l/cm}^2$  で成形し、成形体を得た。

次いで第1部材10の凹条14と第2部材20の凸部24とを嵌合させることにより位置決めして、第3図に示すように第1部材10の上に第2部材20をすき間をあけずに直接載置し、第2部材20の貫通孔23に該ろう成形体を入れ、窒素ガス中で700℃にて30分間予熱脱ろうし、焼いて1130℃にて30分間焼結ろう付けを行った。第1部材10と第2部材20の接合面の全面にろう材が均一に流れ、しかもろう材の接合部からのあふれ出

からのはみだしもなかった。余分のろう材は貫通孔にガラス状になって残った。更に、両部材の位置ずれも、歪や変形も生じず、高精度、高強度のプラネタリキャリアが得られた。

#### (発明の効果)

本発明のプラネタリキャリアの製造方法は、上記したように、2つの部材に、互いに嵌合し、かつ摺動可能に放射状に凹条と凸部を設け、両部材をその凹条と凸部により位置決めし、貫通孔にろう材を入れ、焼結及びろう付けを同時に行うことにより、両部材が良好に接合され、位置ずれや歪が生じず、寸法精度及び強度の高いプラネタリキャリアを得ることができる。また、両部材の位置決めが容易であるため、生産性が優れる等多くの利点を有するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は本発明の一実施例のプラネタリキャリア用成形体の第2部材の平面図、第1図(b)は第1図(a)の部材の断面図。

第2図(a)は本発明の一実施例のプラネタリキャリア用成形体の第1部材の平面図、第2図(b)は第2図(a)の部材の断面図、

第3図は本発明の一実施例のプラネタリキャリア用成形体の断面図、

第4図は従来技術によるプラネタリギヤトレーンの構成図、

第5図は従来の焼結プラネタリキャリアの斜视图、

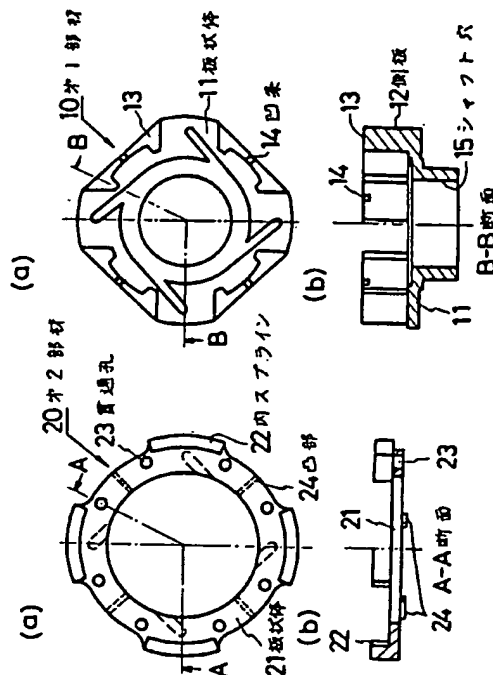
第6図は従来技術による接合前の焼結プラネタリキャリアの斜视图、

第7図は第2部材の凸部の頂部の幅と成形体の密度の関係を示すグラフを表わす。

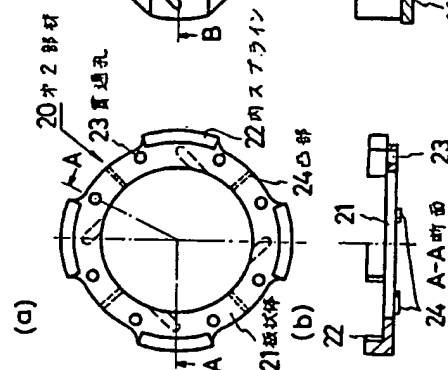
図中、

- |          |           |
|----------|-----------|
| 10…第1部材  | 11…板状体    |
| 12…側板    | 14…凹条     |
| 15…シャフト穴 | 20…第2部材   |
| 21…板状体   | 22…内スプライン |
| 23…貫通孔   | 24…凸部     |

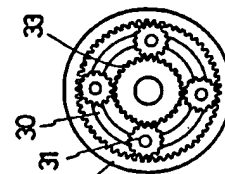
第2図



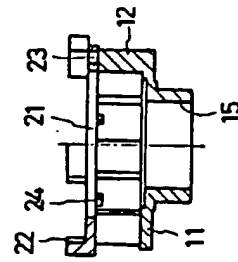
第1図



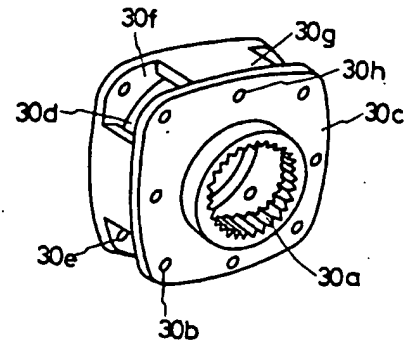
第4図



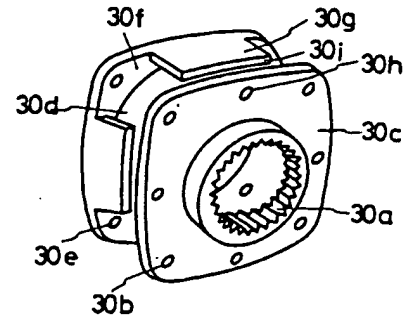
第3図



第5図



第6図



第 7 図

